Comment empiler efficacement des oranges (ou tout autre fruit sphérique)
de façon à obtenir un tas occupant aussi peu de volume que possible ?

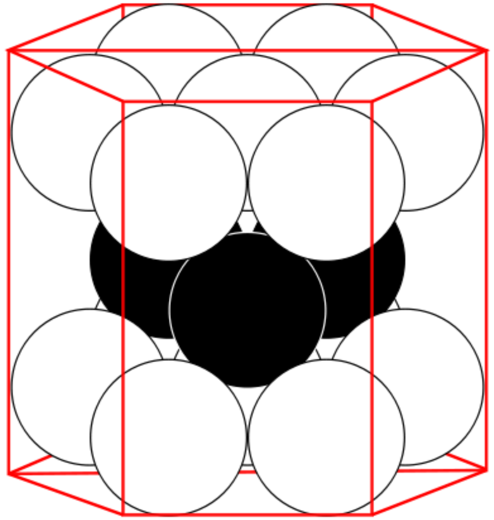
Est-il préférable d'empiler des couches où les fruits sont disposés en carrés, ou une disposition en triangles est-elle plus efficace ? Ce problème, en apparence anodin, mais dont le champ d'application s'étend de l'étude des cristaux à la théorie des codages informatiques, aura donné du mal aux mathématiciens pendant près de quatre siècles : dès 1610, **Kepler** formulait une conjecture sur la question, mais il aura fallu attendre 1998 pour que les travaux de **Thomas Hales** en apportent la preuve de façon rigoureuse.

Johannes KEPLER (1571 – 1630)

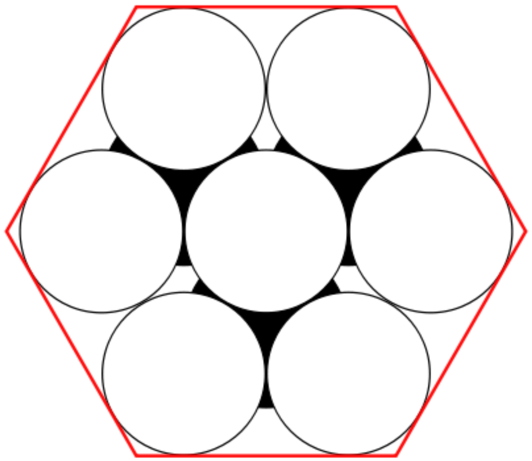
Thomas HALES – Université de Pittsburgh (É-U)
http://sites.google.com/site/thalespitt/

On considère un empilement hexagonal compact de sphères de même rayon :

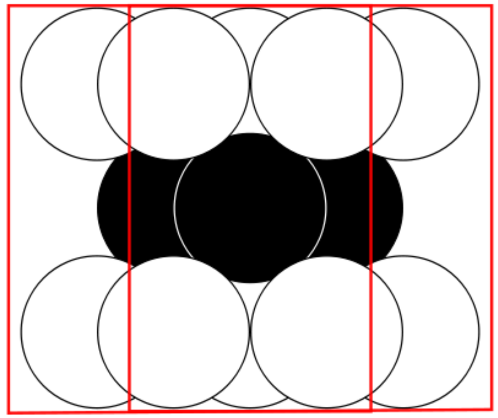
1. Combien de sphères y a-t-il dans la boîte ?
2. Quelle est la forme de la boîte ?
3. Si on appelle R le rayon de chaque sphère, quel est le volume de la boîte ?
4. Quel est le volume de toutes les sphères ?
5. On appelle $d_{hexagonal}$ la densité de sphères dans la boîte, c'est le rapport entre le volume de toutes les sphères et le volume de la boîte. Calculer d.
6. Calculer la densité $d_{cubique}$ d'un empilement cubique de 27 sphères.
7. Commenter les deux densités trouvées.



Vue de face et de dessus.



Vue de dessus



Vue de face